

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/003189

International filing date: 24 March 2005 (24.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: IT
Number: MI2004A001122
Filing date: 03 June 2004 (03.06.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 27 May 2005 (27.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

14.05.2005



Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

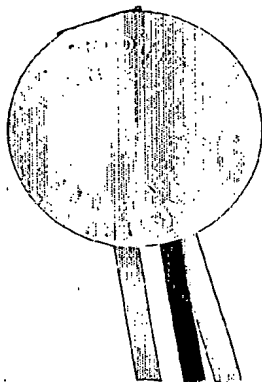
Ufficio G2



**Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:
INVENZIONE INDUSTRIALE N. MI 2004 A 001122.**

Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

ROMA li.....5 MAG, 2005



IL FUNZIONARIO

.....Giampietro Carlotto.

Giampietro Carlotto

MODULO A (1/2)

AL MINISTERO DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI (U.I.B.M.)

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE N° **MI 2004 A 001122**

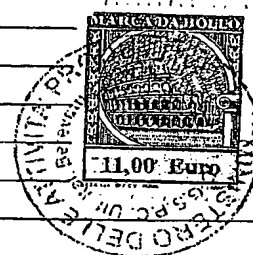


A. RICHIEDENTE/I

COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1	Erhardt+Leimer Italia S.r.l.		
NATURA GIURIDICA (PF/PG)	A2	PG	COD. FISCALE PARTITA IVA	A3 03089930485
INDIRIZZO COMPLETO	A4	Via Silvio Pellico, 20-20a - 24040 Stezzano BG		
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1			
NATURA GIURIDICA (PF/PG)	A2		COD. FISCALE PARTITA IVA	A3
INDIRIZZO COMPLETO	A4			
A. RECAPITO OBBLIGATORIO IN MANCANZA DI MANDATARIO	B0	R	(D = DOMICILIO ELETTIVO, R = RAPPRESENTANTE)	
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	B1			
INDIRIZZO	B2			
CAP/LOCALITÀ/PROVINCIA	B3			
C. TITOLO	C1	Apparecchiatura di rilevazione di giunture di fogli in gomma		

D. INVENTORE/I DESIGNATO/I (DA INDICARE ANCHE SE L'INVENTORE COINCIDE CON IL RICHIEDENTE)

COGNOME E NOME	D1	CROTTI, Silvio
NAZIONALITÀ	D2	Italiana
COGNOME E NOME	D1	
NAZIONALITÀ	D2	
COGNOME E NOME	D1	
NAZIONALITÀ	D2	
COGNOME E NOME	D1	
NAZIONALITÀ	D2	



E. CLASSE PROPOSTA

SEZIONE	CLASSE	SOTTOCLASSE	GRUPPO	SOTTOGRUPPO
E1	E2	E3	E4	E5

F. PRIORITÀ

DERIVANTE DA PRECEDENTE DEPOSITO ESECUITO ALL'ESTERO

STATO O ORGANIZZAZIONE	F1		TIPO	F2	
NUMERO DOMANDA	F3		DATA DEPOSITO	F4	
STATO O ORGANIZZAZIONE	F1		TIPO	F2	
NUMERO DOMANDA	F3		DATA DEPOSITO	F4	

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI

FIRMA DEL/DEI
RICHIEDENTE/I

Ing. A. Marietti (No. Iscr. 936B)

[Handwritten signature]

MODULO A (2/2)


I. MANDATARIO DEL RICHIEDENTE PRESSO L'UIBM

LA/E SOTTOINDICATA/E PERSONA/E HA/HANNO ASSUNTO IL MANDATO A RAPPRESENTARE IL TITOLARE DELLA PRESENTE DOMANDA INNANZI ALL'UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI CON L'INCARICO DI EFFETTUARE TUTTI GLI ATTI AD ESSA CONNESSI (DPR 20.10.1998 N. 403).

NUMERO ISCRIZIONE ALBO COGNOME E NOME;	I1	Ing. Andrea MARIETTI (936B) ed altri
DENOMINAZIONE STUDIO	I2	MARIETTI, GISLON e TRUPIANO S.r.l.
INDIRIZZO	I3	Via Larga, 16
CAP/LOCALITÀ/PROVINCIA	I4	20122 Milano MI
L. ANNOTAZIONI SPECIALI	L1	Si allega una Dichiarazione Sostitutiva

M. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA O CON RISERVA DI PRESENTAZIONE

Tipo Documento	N. ES. ALL.	N. ES. RIS.	N. PAG. PER ESEMPLARE
PROSPETTO A, DESCRIZ., RIVENDICAZ. (OBBLIGATORI 2 ESEMPLARI)	1		35
DISEGNI (OBBLIGATORI SE CITATI IN DESCRIZIONE, 2 ESEMPLARI)		1	04
DESIGNAZIONE D'INVENTORE	1		
DOCUMENTI DI PRIORITÀ CON TRADUZIONE IN ITALIANO	0		
AUTORIZZAZIONE O ATTO DI CESSIONE	0		
	(SI/NO)		
LETTERA D'INCARICO	SI		
PROCURA GENERALE	NO		
RIFERIMENTO A PROCURA GENERALE	NO		
	(LIRE/EURO)		
ATTESTATI DI VERSAMENTO	EURO	Duecentonovantuno/80	
FOGLIO AGGIUNTIVO PER I SEGUENTI PARAGRAFI (BARRARE I PRESCELTI) DEL PRESENTE ATTO SI CHIEDE COPIA AUTENTICA? (SI/NO)	A	D	F
SI CONCEDE ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO? (SI/NO)	SI		
	NO		
DATA DI COMPILAZIONE	03/06/2004		
FIRMA DEL/DEI RICHIEDENTE/I	Ing. A. Marietti (No. Iscr. 936B) <i>[Signature]</i>		

VERBALE DI DEPOSITO			
NUMERO DI DOMANDA	MI 2004 A 001122		
C.C.I.A.A. DI	MILANO		COD. 15
IN DATA	03 GIU. 2004		
LA PRESENTE DOMANDA CORREDATA DI N.	00	FOGLI AGGIUNTIVI PER LA CONCESSIONE DEL BREVETTO SOPRA RIPORTATO.	
N. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE			
IL DEPOSITANTE			
	L'UFFICIALE ROGANTE CORTONESI MAURIZIO		

PROSPETTO MODULO A
DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

NUMERO DI DOMANDA:

MI 2004 A 001122

DATA DI DEPOSITO:

03 GIU. 2004

A. RICHIEDENTE/I COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE, RESIDENZA O STATO

Erhardt+Lelmer Italia S.r.l.
Via Silvio Pellico, 20-20a
24040 Stezzano BG

C. TITOLO

Apparecchiatura di rilevazione di giunture di fogli in gomma

SEZIONE

CLASSE

SOTTOCLASSE

GRUPPO

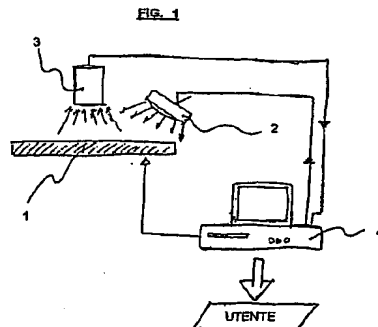
SOTTOGRUPPO

E. CLASSE PROPOSTA

O. RIASSUNTO

Apparecchiatura per la rilevazione di difetti nelle giunture, o negli accoppiamenti, di lembi lastriformi (5, 6; 105, 106; 205, 206) di gomma, o altro materiale flessibile, comprendente almeno una sorgente (2; 102; 202a, 202b) di radiazioni elettromagnetiche suscettibili di essere dirette verso almeno una giuntura o almeno un accoppiamento, e di uno o più sensori (3; 103; 203a, 203b) di rilevazione della radiazione riflessa o rifratta dalla giuntura, o accoppiamento. La sorgente di radiazioni impiegata in questa apparecchiatura è vantaggiosamente una sorgente di radiazioni elettromagnetiche non unidirezionale e i suddetti uno o più sensori effettuano una rilevazione bidimensionale di detta radiazione riflessa o rifratta.

P. DISEGNO PRINCIPALE



FIRMA DEL/DEI
RICHIEDENTE/I

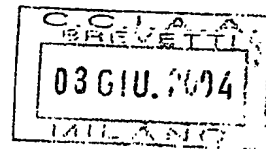
Ing. A. Marietti (No. Iscr. 936B)

A. Marietti



Ing. Andrea MARIETTI (936B)

Andrea Marietti



Descrizione dell'invenzione avente per titolo:

"Apparecchiatura di rilevazione di giunture di fogli in gomma"

A nome: Erhardt+Leimer Italia S.r.l., di nazionalità italiana,
con sede in 24040 Stezzano BG

5 Inventore: CROTTI, Silvio.

MI 2004 A 0 0 1 1 2 2

La presente invenzione riguarda un'apparecchiatura per il controllo dimensionale e/o la rilevazione di difetti in una giuntura, o in un accoppiamento, di due lembi di gomma, o altro materiale flessibile, particolarmente adatta per il controllo delle dimensioni e per la rilevazione di difetti in giunture presenti in un nastro in gomma per la preparazione della carcassa e/o cintura di un pneumatico per veicoli.

Qui e nel seguito con il termine "carcassa" di un pneumatico si intende genericamente la struttura resistente, costituita ad esempio da fogli di gomma dotati o no di cordicelle metalliche o in materiale sintetico, posta al di sotto del battistrada del pneumatico, mentre con il termine "cintura" si intende quell'anello di rinforzo, anch'esso in fogli di gomma con tortiglie di metallo, interposto tra carcassa e battistrada e destinato, in un pneumatico radiale, a costringere la carcassa ad assumere una forma appiattita.

È tecnica nota, nella produzione di pneumatici per veicoli, realizzare la carcassa (e/o la cintura) del pneumatico a partire da almeno uno strato di strisce o fogli di gomma, eventualmente



dotati di tortiglie in materiale metallico o sintetico, tra loro giuntati o accoppiati a due a due a formare un nastro continuo. Le successive operazioni di taglio, modellazione ed eventuale vulcanizzazione di tale nastro portano a realizzare in modo

5 definitivo la suddetta carcassa e/o cintura del pneumatico.

Le strisce o i fogli di gomma, o altro materiale sintetico flessibile, formanti il nastro, sono costituiti generalmente da porzioni lastriformi, ovvero con due dimensioni predominanti rispetto ad una terza dimensione, che vengono accoppiate, o giuntate,

10 secondo diverse modalità, solitamente mediante macchine automatiche.

Giunture o saldature di lembi lastriformi di un materiale flessibile, solitamente sintetico, sono comunque previste anche per i processi di realizzazioni di tubi in materiale termoplastico, nella

15 preparazione di bobine cartacee, o nella realizzazione di pellicole polimeriche.

Le varie modalità di accoppiamento e/o giunzione di tali lembi di gomma, o altro materiale flessibile, si distinguono tra loro non solo per le differenti tecniche di fissaggio reciproco dei lembi, quali ad

20 esempio la saldatura o l'incollaggio, ma altresì per le differenti modalità alternative di giustapposizione di tali lembi a formare il prodotto desiderato.

Nell'ambito della produzione di pneumatici, le più diffuse modalità di giustapposizione dei lembi dei fogli in gomma sono: il semplice

25 accostamento frontale dei lembi consecutivi (ovvero facendo



combaciare le superfici di minore dimensione dei lembi lastriformi), eventualmente lungo una linea che, in pianta, si estende obliquamente rispetto alla direzione longitudinale del nastro stesso; la sovrapposizione continua, con deformazione della zona di
5 giuntura, di tali lembi lastriformi lungo le superfici maggiori dei lembi lastriformi stessi; o la sovrapposizione alternata, ovvero una sovrastante e l'altra soprastante e così via, di tali lembi di estremità.

Nella realizzazione di pneumatici, indipendentemente dalla
10 modalità di giustapposizione dei lembi lastriformi in gomma, tuttavia, la qualità delle giunture o degli accoppiamenti dei lembi determina in modo sostanziale la qualità della carcassa e/o cintura del pneumatico, e quindi determina la qualità finale del pneumatico stesso. È pertanto un aspetto critico del processo di
15 produzione di pneumatici, del tipo avente una carcassa e/o cintura ricavata da un nastro con fogli in gomma accoppiati o giuntati, la verifica della qualità della giuntura o accoppiamento tra tali fogli in gomma.

Più in dettaglio, l'accoppiamento o giuntura dei fogli può essere
20 soggetta a diversi difetti, quali ad esempio l'assenza di coassialità di due fogli consecutivi, che determina lo sviluppo non rettilineo dei bordi del nastro, l'irregolare disposizione in senso trasversale dei lembi sovrapposti di due fogli in gomma consecutivi, quando viene impiegata tale modalità di giustapposizione, lo
25 svincolamento parziale o totale dei lembi giustapposti di due fogli



giuntati o accoppiati; il non perfetto allineamento di tali lembi giustapposti.

Nel caso della produzione di pneumatici, i difetti sopra accennati ed altri difetti, quali ad esempio quelli dovuti ad eventuali
5 irregolarità dimensionali, delle giunture o accoppiamenti tra fogli successivi in gomma, dovrebbero quindi essere rilevati e corretti prima delle successive attività di modellazione ed eventuale vulcanizzazione della carcassa e/o cintura per evitare deformazioni del pneumatico.

10 Nel caso di processi diversi da quello di produzione delle cinture e/o carcasse dei pneumatici, l'individuazione dei sopra elencati eventuali difetti nelle giunture di lembi di materiale flessibile, giustapposti secondo modalità analoghe a quelle sopra indicate, è spesso un'operazione necessaria per garantire il raggiungimento
15 di una accettabile qualità del prodotto finito.

La rilevazione di eventuali difetti, ivi compresi quelli legati ad irregolarità dimensionali, presenti nelle giunture o accoppiamenti tra lembi di materiale flessibile, in particolare per la realizzazione di cinture e/o carcasse di pneumatici, avviene di solito, con grande
20 dispendio di risorse, in modo manuale. Un operatore qualificato esamina la giuntura o accoppiamento e determina se tale giuntura o accoppiamento debba subire una ulteriore lavorazione di correzione.

Alternativamente, è tecnica nota rilevare eventuali difetti nella
25 giuntura o accoppiamento di lembi lastriformi di gomma, o altro





materiale flessibile, mediante l'utilizzo di un'apparecchiatura che, dotata di opportuni tastatori meccanici costituiti da una pluralità di aste aventi la medesima lunghezza e libere di traslare in una direzione ortogonale al nastro, è capace di verificare la
5 disposizione e il collegamento assunti dai lembi giustapposti, ad esempio di due fogli di gomma, e accoppiati o giuntati. I tastatori a forma di aste, in corrispondenza di una loro estremità, sono posti a contatto della giuntura o dell'accoppiamento tra i due lembi giustapposti e sono quindi lasciati liberi di seguire il contorno
10 definito da tale giuntura o accoppiamento. Eventuali difetti nella giuntura o accoppiamento sono quindi determinati rilevando, ad esempio mediante sensori ottici, il profilo definito dalle estremità libere dei tastatori.

Tale apparecchiatura di rilevazione dei difetti, pur consentendo un
15 esame automatico delle giunture o accoppiamenti tra lembi lastriformi di materiale flessibile giuntati o accoppiati, fornisce indicazioni relative a difetti solo macroscopici nelle giunture o accoppiamenti, a causa della scarsa "risoluzione" di campionamento dei tastatori, dovuta alle dimensioni non
20 infinitesime di questi e alla loro reciproca distanza. Inoltre, l'apparecchiatura sopra descritta si rivela particolarmente complessa, e quindi scarsamente affidabile, sotto un profilo meccanico.


La domanda di brevetto EP-A-0289101, a nome VMI EPE HOLLAND
25 BV, riguarda un'apparecchiatura atta a rilevare eventuali difetti



nelle giunture tra lembi lastriformi giustapposti di fogli in gomma di un nastro per realizzare cinture e/o carcasse di pneumatici, comprendente una pluralità di sensori ottici che rilevano un fascio laser diretto sulla stessa giuntura e da questa riflesso.

- 5 In particolare, l'apparecchiatura VMI prevede che il nastro, costituito da fogli in gomma reciprocamente saldati, venga avvolto su un tamburo rotante ed almeno un fascio laser, ovvero un fascio coerente e unidirezionale di radiazioni elettromagnetiche, venga diretto verso il nastro, in corrispondenza
- 10 della saldatura, secondo una direzione obliqua rispetto alla normale al nastro stesso. Una telecamera CCD lineare, opportunamente disposta rispetto al nastro, acquisisce l'immagine, lineare, del fascio laser parzialmente riflesso dalla saldatura.

- L'impiego di sorgenti di radiazioni elettromagnetiche direzionali, e
- 15 specialmente di sorgenti in grado di emettere un fascio luminoso coerente, implica che l'area raggiunta dal fascio unidirezionale sia puntiforme o al più lineare e quindi che l'area soggetta a rilevazione sia necessariamente limitata. Ciò da un lato garantisce una forte precisione nella rilevazione del fascio riflesso e una certa
- 20 semplificazione dell'elaborazione del segnale acquisito, ma dall'altro lato, a causa della suddetta limitazione dell'area rilevata, comporta l'insorgere di possibili errori di posizionamento del fascio sulla giuntura, l'omissione della rilevazione di possibili difetti in zone della giuntura, talvolta critiche per la struttura della carcassa e/o
- 25 cintura del pneumatico (o del prodotto dotato della giuntura), e la



scarsa capacità di riconoscere il tipo di difetto eventualmente presente nella giuntura.

L'insegnamento della domanda di brevetto tedesca DE-A-10036010 a nome THYSENKRUPP è sostanzialmente analogo a
5 quello della domanda EP-A-0289101 a nome VPI.

È uno scopo della presente invenzione realizzare un'apparecchiatura per il controllo dimensionale e/o la rilevazione di difetti presenti in giunture o accoppiamenti tra lembi di gomma, o altro materiale flessibile, che sia priva degli inconvenienti che
10 affliggono la tecnica nota, sopra elencati.

È quindi scopo della presente invenzione realizzare un'apparecchiatura per il controllo dimensionale e/o la rilevazione di difetti presenti in giunture o accoppiamenti tra lembi lastriformi in gomma, o altro materiale flessibile, che garantisca una rilevazione
15 precisa, e possibilmente estesa a buona a parte, o a tutta, l'area di giustapposizione tra due lembi consecutivi, degli eventuali difetti di giuntura o accoppiamento tra tali lembi.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di fornire un'apparecchiatura per il controllo dimensionale e/o la rilevazione di difetti presenti in giunture o accoppiamenti tra lembi lastriformi in gomma, o altro materiale flessibile, che sia strutturalmente non
20 complessa e che sia particolarmente rapida nella rilevazione di tali difetti.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di
25 provvedere un metodo per la rilevazione di difetti nelle giunture o

Andrea Marietti

accoppiamenti di lembi lastriformi in gomma, o altro materiale flessibile, che sia efficace e di semplice attuazione.

Questi ed altri scopi sono raggiunti dall'apparecchiatura secondo la prima rivendicazione indipendente e le successive rivendicazioni da essa dipendenti e dal metodo secondo la sedicesima rivendicazione indipendente e le successive relative rivendicazioni dipendenti.

Secondo la presente invenzione, l'apparecchiatura per il controllo dimensionale e/o la rilevazione di difetti nelle giunture o negli accoppiamenti di lembi lastriformi di gomma, o altro materiale flessibile, comprende almeno una sorgente di radiazioni elettromagnetiche dirette verso almeno una giuntura o almeno un accoppiamento, ed uno o più sensori di rilevazione della radiazione riflessa o rifratta dalla giuntura, o accoppiamento. La sorgente di radiazioni impiegata in questa apparecchiatura è vantaggiosamente una sorgente di radiazioni elettromagnetiche non unidirezionale e i suddetti uno o più sensori effettuano una rilevazione bidimensionale di tale radiazione riflessa o rifratta.

In questo modo, la radiazione elettromagnetica da cui la giuntura o l'accoppiamento viene investito è una radiazione sostanzialmente diffusa sull'intera estensione della giuntura o accoppiamento, e la successiva rilevazione della radiazione riflessa, o eventualmente rifratta, da quest'ultimo avviene tramite uno o più sensori aventi, individualmente o in reciproca combinazione, una finestra bidimensionale di rilevazione che può





virtualmente abbracciare l'intera giuntura o accoppiamento. Ciò implica che, a differenza della tecnica nota, la rilevazione dei difetti non sia limitata a porzioni lineari della giuntura o dell'accoppiamento e che tale rilevazione sia quindi di maggior precisione e affidabilità.

5 Nel caso in cui, secondo un aspetto preferito della presente invenzione, la sorgente, o le sorgenti, di radiazione elettromagnetica non unidirezionale sono sorgenti luminose, o di infrarossi o ultravioletti, i sensori di rilevazione della radiazione
10 riflessa, o rifratta, possono opportunamente essere costituiti da telecamere CCD o C/MOS matriciali, dotate di un piano di rilevazione che consente di acquisire l'immagine dell'intera giuntura o accoppiamento.

Alternativamente, i sensori di rilevazione possono essere delle
15 telecamere CCD o C/MOS lineari tra loro funzionalmente combinate per fornire, in modo diretto o indiretto, una rilevazione bidimensionale dell'immagine della intera giuntura o accoppiamento.

Tale specifica struttura dell'apparecchiatura secondo la presente
20 invenzione risulta essere di agevole realizzazione, data anche la diffusa reperibilità sul mercato dei componenti previsti.

Secondo un altro aspetto particolare della presente invenzione, inoltre, le sorgenti di radiazione non unidirezionale possono essere almeno due, una atta ad essere disposta al di sopra e l'altra al di
25 sotto della giuntura o accoppiamento, e conseguentemente i



sensori di rilevazione bidimensionale sono almeno due, atti ad essere posti l'uno sopra e l'altro sotto tale giuntura o accoppiamento, così che sia possibile rilevare eventuali difetti presenti sull'una o sull'altra faccia del prodotto ottenuto dalla
5 giuntura o accoppiamento dei lembi lastriformi in gomma, o altro materiale flessibile.

Secondo un ulteriore aspetto della presente invenzione, viene fornito un metodo per la rilevazione di difetti nelle giunture o negli accoppiamenti di lembi lastriformi di gomma, o altro materiale

10 flessibile, comprendente le seguenti fasi:

a. disporre almeno una delle giunture o almeno uno degli accoppiamenti in corrispondenza di almeno una sorgente di radiazione elettromagnetica non unidirezionale e di uno o più sensori di rilevazione della
15 radiazione elettromagnetica, capaci di rilevazioni bidimensionali della radiazione;

b. sottoporre la giuntura o l'accoppiamento alla radiazione elettromagnetica non unidirezionale della suddetta almeno una sorgente;

20 c. rilevare la radiazione riflessa o rifratta dalla giuntura o dall'accoppiamento tramite i suddetti uno o più sensori; e

d. analizzare il segnale uscente dai suddetti uno o più sensori per individuare eventuali difetti, anche dimensionali, nelle suddette giunture o accoppiamenti.

25 La rilevazione bidimensionale della radiazione, non unidirezionale,



riflessa o rifratta dalla giuntura o dall'accoppiamento di due lembi consecutivi del nastro, consente, come già detto, di ottenere una elevata precisione ed un'alta efficacia di rilevazione di eventuali difetti, ivi compresi quelli dimensionali, presenti in tali giunture o accoppiamenti.

Verranno di seguito illustrate alcune forme di realizzazione della presente invenzione, a titolo esemplificativo e non limitativo, relative alla rilevazione di difetti in giunture di lembi lastriformi di fogli in gomma per la realizzazione di cinture e/o carcasse di pneumatici, con l'ausilio delle seguenti figure, in cui:

la figura 1 è uno schema generale di un'apparecchiatura secondo un aspetto particolare della presente invenzione;

la figura 2 è una vista laterale schematica dell'insieme costituito da una sorgente di radiazione non unidirezionale e da un sensore di rilevazione bidirezionale della radiazione appartenenti all'apparecchiatura di figura 1, rappresentati durante un'attività di rilevazione dei difetti in una giuntura;

la figura 3 è una vista dall'alto della giuntura di due fogli in gomma rappresentata in figura 2;

la figura 4 è una vista in prospettiva schematica di un'altra forma di realizzazione dell'apparecchiatura secondo la presente invenzione;

la figura 5 è una vista in prospettiva schematica di un'ulteriore forma di realizzazione dell'apparecchiatura secondo la presente invenzione; e

Andrea Marietti

la figura 6 è uno schema a blocchi che rappresenta una possibile implementazione del metodo di rilevazione dei difetti secondo la presente invenzione.

Con riferimento dapprima alle figure da 1 a 3, l'apparecchiatura
5 per il controllo dimensionale e/o la rilevazione di difetti presenti in giunture o accoppiamenti di lembi lastriformi 5, 6 di fogli di gomma, o altro materiale sintetico flessibile, formanti un nastro o altro prodotto nastroforme, secondo la presente invenzione,
10 comprende dei mezzi 1 per porre una giuntura o accoppiamento (ad esempio per saldatura) in corrispondenza di almeno una sorgente 2 di radiazioni elettromagnetiche dirette verso tale giuntura o accoppiamento, e in corrispondenza di almeno un sensore 3 di rilevazione della radiazione riflessa, o rifratta (non illustrato), dalla giuntura, o dall'accoppiamento.
15 Si osservi che, sebbene nell'apparecchiatura qui illustrata siano presenti e descritti i mezzi 1 per porre una giuntura o accoppiamento in corrispondenza di almeno una sorgente 2 di radiazioni elettromagnetiche e di almeno un sensore 3 di rilevazione, tali mezzi 1 possono, alternativamente, non essere
20 integrati nell'apparecchiatura di rilevazione secondo la presente invenzione, e possono quindi essere presenti su un'apparecchiatura ausiliaria, distinta dalla apparecchiatura qui rivendicata.

Si osservi altresì che per "lembo lastriforme di un materiale
25 flessibile" si intende, precedentemente, qui e nel seguito, una



Autografo

porzione di estremità di un prodotto in materiale flessibile che presenta due dimensioni molto maggiori rispetto ad una terza. La giuntura, o accoppiamento, di due di tali lembi lastriformi consecutivi avviene normalmente in modo tale che la loro reciproca giustapposizione comporti una disposizione sostanzialmente parallela o complanare dei due lembi giuntati o accoppiati, secondo le modalità precedentemente elencate.

Vantaggiosamente, come già descritto, la sorgente 2 emette radiazioni 7 non unidirezionali, ovvero emette radiazioni 7 generalmente diffuse entro un volume, sostanzialmente conico, di irraggiamento, e il sensore 3 è capace di effettuare rilevazioni della radiazione riflessa 8 dai lembi lastriformi 5, 6 (come illustrato nelle figure), o rifratta da questi ultimi (caso non illustrato), secondo due direzioni, preferibilmente ortogonali, ovvero secondo un piano attraversato da tale radiazione riflessa 8 o rifratta.

I segnali in uscita dal sensore 3 possono quindi essere inviati ad un sistema 4 di elaborazione e controllo che può rendere disponibili le proprie analisi del segnale acquisito ad un operatore, segnalare la presenza di presunti difetti nelle giunture o accoppiamenti, ed eventualmente essere dotato di una logica in grado di controllare automaticamente il funzionamento dell'intera apparecchiatura. Alternativamente, i segnali provenienti dal sensore 3 possono essere più semplicemente visualizzati su uno schermo disponibile all'operatore affinché quest'ultimo possa visivamente individuare eventuali difetti nelle giunture o accoppiamenti.



Il sistema di elaborazione e controllo 4 può essere un comune elaboratore disponibile sul mercato, o un PLC, oppure un qualsiasi altro sistema a microprocessore, eventualmente integrato nel sensore 3.

- 5 Secondo un aspetto preferito della presente invenzione, il sensore 3 è un sensore di rilevazione di tipo matriciale che, nel caso in cui la sorgente 2 di radiazioni elettromagnetiche sia una sorgente luminosa o di infrarossi, può comprendere una telecamera CCD o C/MOS a matrice, preferibilmente capace di acquisire immagini
10 ad almeno 64 tonalità di grigio, e preferibilmente a 256 tonalità di grigio, o a colori.

- Alternativamente, in una forma di realizzazione non illustrata della presente invenzione, il sensore 3 può essere costituito da due o più telecamere CCD o C/MOS lineari disposte in reciproca
15 combinazione funzionale per fornire in uscita, direttamente o indirettamente, una rilevazione bidimensionale della radiazione riflessa o rifratta dalla giuntura.

- Qualora venga utilizzata una telecamera 3, anche di tipo tradizionale a cannone elettronico, una lente (non mostrata)
20 focalizza sul piano dell'immagine della stessa telecamera 3 una regione di acquisizione 9, illuminata dalla sorgente 2 di luce diffusa, o di radiazione infrarossa non unidirezionale, in cui viene disposta dai suddetti mezzi 1 una giuntura o accoppiamento tra i lembi lastriformi 5, 6, di due fogli consecutivi nel nastro. La telecamera 3,
25 a sua volta, invia un segnale univocamente correlato all'immagine



acquisita, preferibilmente in formato digitale, al sistema 4 di elaborazione e controllo.

La regione di acquisizione 9 della radiazione riflessa dal nastro, come si vede in figura 4, è sostanzialmente rettangolare ed
5 abbraccia l'intera estensione della giuntura o accoppiamento da esaminare.

Nella particolare forma di realizzazione dell'apparecchiatura secondo la presente invenzione illustrata nelle figure 1-3, in cui il sensore 3 è di preferenza una telecamera CCD (o C/MOS) e la
10 sorgente 2 è una sorgente luminosa, sia tale telecamera CCD (o C/MOS) 3, sia la sorgente luminosa 2 sono posti al di sopra della regione di acquisizione 9 in cui viene indotto a transitare il nastro, così che la telecamera 3 risulti in grado di acquisire la luminosità (intensità di radiazione) del nastro, in corrispondenza di tale
15 regione 9, a seguito della riflessione 8 della luce 7 sul nastro stesso.

L'asse ottico della telecamera 3, nella realizzazione qui descritta, è inoltre sostanzialmente ortogonale al piano di giacitura del nastro, mentre l'asse ottico della sorgente luminosa 2 è sostanzialmente obliquo rispetto alla normale a tale piano di giacitura, in modo tale
20 che i raggi luminosi 7 emessi possano colpire in modo inclinato la regione di giuntura o accoppiamento dei due lembi lastriformi 5, 6. Ciò consente, come si vedrà, di sfruttare per le misurazioni della giuntura, o accoppiamento, l'eventuale ombra 10 che, nel caso di giuntura a lembi sovrapposti, viene in questo caso proiettata dal
25 lembo superiore sul lembo inferiore.

Andrea Marietti

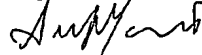
I mezzi 1, preferibilmente del tipo capace di movimentare il nastro, o altro prodotto nastriforme, costituito da fogli in gomma, o altro materiale flessibile, rispetto alla sorgente 2 e al sensore 3, possono ad esempio essere costituiti, secondo tecnica nota, da un
5 convogliatore lineare o da un tamburo girevole su cui è disposto tale nastro o prodotto nastriforme.

In alternativa, senza uscire dall'ambito della presente invenzione, tali mezzi 1 possono essere conformati per spostare il gruppo costituito dal sensore 3 e dalla sorgente 2 in corrispondenza di una
10 giuntura o accoppiamento del nastro, o prodotto nastriforme, senza che sia richiesto alcuno spostamento del nastro stesso.

Tali mezzi 1 possono essere capaci di far avanzare in modo intermittente il nastro, in modo tale che, quando una giuntura o accoppiamento del nastro raggiunge la regione 9 in cui
15 quest'ultimo viene sottoposto alla radiazione emessa dalla sorgente 2 e la radiazione riflessa o rifratta viene acquisita dal sensore 3, il nastro si fermi per il tempo occorrente alla sorgente 2 di irradiare la giuntura o accoppiamento e al sensore 3 di rilevare l'immagine della giuntura o accoppiamento irradiato. L'utente
20 dell'apparecchiatura, e/o il sistema di elaborazione e controllo 4, quando preposto al controllo automatico dell'apparecchiatura, possono determinare le modalità operative dei mezzi 1, ivi compreso l'eventuale avanzamento intermittente del nastro.

Tale avanzamento intermittente del nastro può essere necessario
25 nell'eventualità, estremamente frequente, in cui l'acquisizione

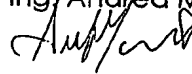




delle radiazioni riflesse o rifratte dal nastro, da parte del sensore 3, avvenga in modo istantaneo e non continuo, ovvero mediante l'acquisizione di un'immagine statica della giuntura o accoppiamento da esaminare. In questo caso, lo spostamento
5 relativo del nastro rispetto al sensore 3 e alla sorgente 2, o viceversa, l'emissione di radiazioni dalla sorgente 2 e l'acquisizione da parte del sensore 3 delle radiazioni provenienti dal nastro devono essere attentamente sincronizzate.

A tal proposito, l'apparecchiatura per la rilevazione di difetti nelle
10 giunture o accoppiamenti di lembi in gomma, o altro materiale flessibile, secondo la presente invenzione, può prevedere degli appositi attuatori, regolati da mezzi di controllo, preferibilmente programmabili, che determinano nel tempo l'attività e l'inattività sia della sorgente di radiazioni 2, sia del sensore 3. Tali mezzi di
15 controllo, in sé noti, possono essere implementati nel suddetto sistema di elaborazione e controllo 4.

Alternativamente, i mezzi 1 possono essere preposti a movimentare in modo continuo il nastro e, quando una giuntura o accoppiamento del nastro si trova in corrispondenza della regione
20 di acquisizione 9, un sistema di elaborazione e controllo 4 può determinare l'acquisizione istantanea, da parte del sensore 3, della radiazione elettromagnetica riflessa o rifratta dalla giuntura o accoppiamento, in tutto o in parte. In questo caso, lo stesso sensore 3, o altri opportuni sensori, possono essere in grado di
25 riconoscere tempestivamente che la giuntura o accoppiamento è



disposta entro la regione di acquisizione 9 e quindi possono essere in grado di fornire al sistema di elaborazione e controllo 4 tale indicazione, in modo tale che il sistema 4 comandi l'acquisizione e la successiva elaborazione delle radiazioni provenienti dalla giuntura o accoppiamento del nastro.

La figura 4 illustra schematicamente un'altra forma di realizzazione dell'apparecchiatura di rilevazione, secondo la presente invenzione.

In tale realizzazione, analogamente alla realizzazione delle figure 1-3, un sensore 103 di acquisizione della radiazione riflessa o rifratta da una giuntura o accoppiamento tra due lembi lastriformi 105, 106 di gomma, o altro materiale flessibile, è disposto al di sopra degli stessi lembi 105, 106, in modo tale da avere il proprio asse di rilevazione sostanzialmente ortogonale rispetto alla superficie su cui giacciono tali lembi lastriformi 105, 106. La regione 109 di rilevazione del sensore 103 è rettangolare, o quadrata, e si estende in modo tale da circondare completamente tale giuntura o accoppiamento dei lembi 105, 106.

Si noti che l'asse di rilevazione del sensore 103 può essere genericamente incidente e non ortogonale alla superficie di giacitura dei lembi 105, 106, senza per questo pregiudicare la funzionalità dell'apparecchiatura di rilevazione qui illustrata.

A differenza dell'apparecchiatura schematizzata nelle figure 1-3, la sorgente di radiazioni non unidirezionale 102 è disposta sostanzialmente a lato del nastro comprendente i lembi lastriformi

Andrea Marietti

105, 106, senza che la radiazione 107 emessa colpisca obliquamente la giuntura o accoppiamento degli stessi lembi 105, 106.

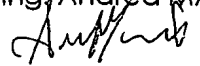
5 Tale disposizione della sorgente 102, è resa possibile dal fatto che l'apparecchiatura di figura 4 è preposta a rilevare eventuali difetti in giunture testa a testa, ovvero frontali, tra lembi 105, 106, per cui normalmente non sono sfruttabili per la rilevazione dei difetti eventuali ombre tra i due lembi 105, 106.

10 In figura 5 è schematizzata un'altra forma di realizzazione della presente invenzione, in cui sono previsti almeno due sensori 203a, 203b di rilevazione della radiazione che colpisce il nastro e almeno due relative sorgenti di radiazione non unidirezionale 202a, 202b.

15 Le sorgenti di radiazione non unidirezionale 202a, 202b e i relativi sensori 203a, 203b sono vantaggiosamente disposti da parti opposte rispetto ai lembi lastriformi 205, 206 la cui giuntura, o accoppiamento, deve essere rilevato. Così, i sensori 203a, 203b e le sorgenti 202a, 202b definiscono due regioni di acquisizione 209, l'una da un lato, l'altra dall'altro del nastro, che consentono una più precisa individuazione di eventuali difetti nella giuntura o
20 accoppiamento.

Il funzionamento dell'apparecchiatura secondo la presente invenzione, con riferimento alle figure 1-5, avviene generalmente mediante il seguente metodo di rilevazione dei difetti nelle giunture o negli accoppiamenti di fogli in gomma, o altro
25 materiale sintetico flessibile, formanti un nastro:

Ing. Andrea MARIETTI (936B)



- 5 a. disporre la giuntura, o l'accoppiamento, in corrispondenza di almeno una sorgente di radiazione elettromagnetica non unidirezionale 2, 102, 202a, 202b e di almeno un sensore di rilevazione 3, 103, 203a, 203b, capace di rilevazioni bidimensionali della radiazione emessa dalla sorgente 2, 102, 202a, 202b;
- b. azionare la sorgente, o le sorgenti, 2, 102, 202a, 202b per sottoporre la giuntura o accoppiamento alla radiazione elettromagnetica non unidirezionale;
- 10 c. azionare il sensore, o i sensori, 3, 103, 203a, 203b per rilevare la radiazione riflessa, o rifratta, dalla giuntura, o accoppiamento;
- d. analizzare il segnale in uscita dal sensore, o dai sensori, 3, 103, 203a, 203b per individuare eventuali difetti.

15 Per quanto riguarda l'analisi del segnale in uscita dal sensore, o dai sensori, 3, 103, 203a, 203b, tale segnale in uscita, secondo tecnica nota, può essere, se occorre, digitalizzato e quindi sottoposto a pre-elaborazione, mediante ad esempio maschere di convoluzione, e/o filtri Sobel e/o rilevatori di profilo in genere, e/o

20 analisi blob e/o trasformata di Fourier, ed eventuali altri filtraggi o elaborazioni. Il segnale reso così privo, per quanto possibile, di rumore viene quindi analizzato per individuare eventuali anomalie riconducibili alla presenza di difetti nella giuntura o accoppiamento a cui il segnale stesso si riferisce. Tali elaborazioni

25 sul segnale in uscita dal sensore, o sensori, 3, 103, 203a, 203b



Andrea Marietti

possono essere effettuate dal sistema di elaborazione e controllo 4
schematizzato in figura 1.

Secondo una forma preferita di esecuzione di tale metodo, come
già accennato, l'acquisizione, da parte del sensore, o dei sensori,

5 3, 103, 203a, 203b, della radiazione riflessa 8, o rifratta, dal nastro (o
altro prodotto nastriforme) può avvenire in modo istantaneo e non
continuo e, di conseguenza, lo spostamento del nastro rispetto a

tali sensori 3, 103, 203a, 203b, o viceversa, può avvenire in modo
intermittente, prevedendo una sosta quando la giuntura o

10 accoppiamento dei fogli del nastro è posta in corrispondenza
della suddetta regione di acquisizione 9, 109, 209. Analogamente,

il funzionamento della sorgente, o sorgenti, di radiazione non
unidirezionale 2, 102, 202a, 202b può essere intermittente e

preferibilmente sincronizzato con l'operazione di acquisizione del

15 sensore, o sensori, 3, 103, 203a, 203b. L'intermittenza dello
spostamento del nastro rispetto ai sensori 3, 103, 203a, 203b, o
viceversa, può essere determinata da un comando di

avanzamento fornito manualmente da un operatore, oppure
controllato automaticamente da mezzi di controllo.

20 Nel caso in cui sia previsto il controllo automatico
dell'apparecchiatura di rilevazione, secondo la presente

invenzione, il sistema di elaborazione e controllo 4 può
interrompere lo spostamento del nastro rispetto ai sensori 3, 103,

203a, 203b e alle sorgenti di radiazione 2, 102, 202a, 202b, o

25 viceversa, qualora individui un difetto nella giuntura o

Andrea Marietti

accoppiamento esaminato e quindi segnali tale difetto all'operatore. Il sistema di elaborazione e controllo 4 può quindi consentire la ripresa del funzionamento dell'apparecchiatura solo dopo un intervento da parte dell'operatore.

- 5 In alternativa, secondo un differente aspetto del metodo secondo la presente invenzione, l'acquisizione della radiazione riflessa 8, o rifratta, dal prodotto nastriforme può avvenire, da parte del sensore, o dei sensori, 3, 103, 203a, 203b, in modo continuo e, di conseguenza, lo spostamento del nastro rispetto a tali sensori 3,
10 103, 203a, 203b, o viceversa, può avvenire in modo non intermittente.

- Secondo un altro aspetto del metodo della presente invenzione, lo spostamento del nastro rispetto ai sensori 3, 103, 203a, 203b può essere continuo e l'acquisizione, da parte di tali sensori 3, 103,
15 203a, 203b, della radiazione riflessa o rifratta dal nastro può invece avvenire in modo intermittente, previa individuazione della giuntura o accoppiamento che si desidera ispezionare entro la regione di acquisizione 9, 109, 209 dell'apparecchiatura di rilevazione.

- 20 La figura 6 riporta uno schema a blocchi, semplificato, relativo ad un possibile metodo di rilevazione dei difetti, secondo un aspetto particolare della presente invenzione, che può essere implementato in un'apparecchiatura, del tipo sopra descritto, avente almeno una sorgente di radiazioni non direzionali costituita
25 da una sorgente di luce diffusa ed almeno un sensore di



rilevazione comprendente una telecamera CCD o C/MOS in grado di emettere un segnale digitale. Nella descrizione che segue si farà altresì riferimento, per semplicità, all'apparecchiatura illustrata nelle figure 1-3, ma si comprenderà che tale metodo può
5 essere parimenti implementato nelle apparecchiature schematizzate nelle figure 4 e 5.

Il metodo rappresentato in figura 6 prevede una prima fase (a) di illuminazione, mediante la luce 7 emessa dalla sorgente 2, della regione di acquisizione 9, in cui, grazie ai mezzi 1, è stata disposta
10 una giuntura tra lembi lastriformi 5, 6 di un nastro in gomma, o altro materiale flessibile.

In modo sostanzialmente contemporaneo a tale fase (a) di illuminazione, è altresì prevista una fase (b) di acquisizione della radiazione 8 riflessa dalla giuntura tra i lembi lastriformi 5, 6, da
15 parte della telecamera CCD o C/MOS matriciale 3. La telecamera CCD o C/MOS matriciale 3, a tonalità di grigio o a colori, è quindi in grado di fornire in uscita un segnale di immagine bidimensionale, normalmente riconducibile ad una matrice $[m \times n]$ in cui ogni valore rappresenta la luminosità (o il colore) $f(x,y)$ di
20 ogni pixel (x, y) dell'immagine (dove $x \in [1;m]$ e $y \in [1;n]$).

In questo caso, la regione di acquisizione 9 dell'immagine, determinata dal sistema di lenti della telecamera e dal sensore CCD o C/MOS, è sostanzialmente rettangolare, o quadrata, ed è determinata in modo da circondare sostanzialmente l'intera
25 giuntura tra i lembi lastriformi 5, 6.



Nel caso in cui, grazie all'inclinazione dell'asse di emissione della sorgente 2 rispetto alla superficie di giacitura del nastro, viene prodotta un'ombra 10 (caso di giunture a lembi sovrapposti) di un lembo rispetto ad un altro dei lembi lastriformi 5, 6, la regione di acquisizione 9 si estende in modo tale da comprendere anche l'area, presunta, di estensione della stessa ombra 10.

Il segnale, digitale, in uscita dalla telecamera CCD o C/MOS matriciale 3 può quindi essere pre-elaborato e filtrato (fase (c)), per eliminare eventuali rumori, ad esempio mediante l'impiego di una trasformata di Fourier sui valori di riga e colonna della suddetta matrice del segnale di immagine, implementata tramite l'algoritmo FFT (Fast Fourier Transform) nel sistema di elaborazione e controllo 4.

A tale fase (c) di pre-elaborazione e filtraggio del segnale può seguire una fase (d) di ricerca dei contorni presenti nel segnale di immagine, allo scopo di individuare la conformazione geometrica (in pianta) della giuntura dei lembi lastriformi 5, 6, eventualmente della sua ombra 10, e dei bordi laterali dei lembi 5, 6 giuntati. Nel caso di telecamera CCD o C/MOS matriciale a tonalità di grigio, i contorni della giuntura, o dell'ombra 10, e dei bordi laterali dei lembi lastriformi 5, 6 possono essere individuati mediante algoritmi noti basati sui gradienti di grigio tra pixel adiacenti.

Una panoramica, pur datata, delle possibili tecniche di elaborazione del segnale di immagine si trova in Fu, Gonzales, Lee "Robotica", McGraw-Hill (Italia), 1989.





Una volta ricavati i contorni degli elementi anzidetti, una successiva fase (e) di misurazione e analisi di tali contorni e delle dimensioni degli oggetti a cui si riferiscono, e di riconoscimento di tali oggetti, prelude ad una successiva fase (f) di confronto di queste misure con valori standard, pre-impostati, di accettabilità degli eventuali difetti, o ad una fase di confronto dei contorni rilevati con un insieme di contorni "campione" accettabili, tramite tecniche, in sé note, di "pattern - matching".

Nel caso di difetti dovuti a: disassamento dei lembi lastriformi 5, 6, ovvero non linearità del bordo dei lembi lastriformi 5, 6 in corrispondenza della giuntura, o scollamento tra gli stessi lembi 5, 6, o malformazioni e/o errate disposizioni nei lembi 5, 6, giuntati, il confronto tra le misure ricavate dal segnale di immagine e i valori standard accettabili consente l'automatico riconoscimento del tipo di difetto e della relativa estensione quantitativa, e quindi consente una successiva completa segnalazione dell'eventuale difetto all'operatore.

Sebbene la precedente descrizione particolareggiata di alcune forme di realizzazione della presente invenzione si riferisca in particolare alla rilevazione di difetti in giunture o accoppiamenti di fogli in gomma per la produzione di cinture e/o carcasse di pneumatici, la presente invenzione, come un esperto del settore può immediatamente comprendere, non è limitata a tale specifico campo di utilizzo, ma si intende altresì riferita a tutti quei settori produttivi in cui due lembi di materiale flessibile vengono

Ing. Andrea MARIETTI (936B)




giustapposti e poi giuntati o accoppiati (ad esempio per saldatura) per formare un nastro o prodotto almeno parzialmente nastriforme.



RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura per il controllo dimensionale e/o la rilevazione di difetti nelle giunture o negli accoppiamenti di lembi lastriformi di gomma (5, 6; 105, 106; 205, 206), o altro materiale flessibile, del tipo comprendente almeno una sorgente (2, 102, 202a, 202b) di radiazioni elettromagnetiche suscettibili di essere dirette verso almeno una di dette giuntura o almeno uno di detti accoppiamenti, e uno o più sensori (3, 103, 203a, 203b) di rilevazione della radiazione riflessa o rifratta dalla giuntura o dall'accoppiamento, caratterizzata dal fatto che detta almeno una sorgente di radiazioni è una sorgente di radiazioni elettromagnetiche non unidirezionale e che detti uno o più sensori sono capaci di effettuare una rilevazione bidimensionale di detta radiazione riflessa o rifratta.
2. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto di comprendere almeno un primo sensore (203a) atto ad essere posto al di sopra della superficie superiore della giuntura, o accoppiamento, ed almeno un secondo sensore (203b) atto ad essere posto al di sotto della superficie inferiore della giuntura, o accoppiamento.
3. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto di comprendere almeno una sorgente (202a) di radiazione elettromagnetica atta ad

Ing. Andrea MARIETTI (936B)



essere posta al di sopra della superficie superiore della giuntura, o accoppiamento, ed almeno una sorgente (202b) di radiazione elettromagnetica atta ad essere posta al di sotto della superficie inferiore della giuntura, o accoppiamento.

5

4. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che almeno uno di detti uno o più sensori è una telecamera CCD o C/MOS matriciale.

10

5. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che detta telecamera CCD o C/MOS matriciale è del tipo capace di acquisire almeno 64 tonalità di grigio.

15

6. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che detta telecamera CCD o C/MOS è una telecamera a colori.

20

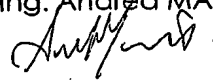
7. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzata dal fatto che detti uno o più sensori comprendono due o più telecamere CCD o C/MOS lineari in reciproca combinazione funzionale per fornire in uscita, direttamente o indirettamente, detta rilevazione bidimensionale di detta radiazione riflessa o rifratta.

25

8. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che

29





detta almeno una sorgente di radiazioni elettromagnetiche è una sorgente di radiazioni elettromagnetiche con frequenza compresa nello spettro visibile.

- 5 9. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 7 caratterizzata dal fatto che detta almeno una sorgente di radiazioni elettromagnetiche è una sorgente di infrarossi e/o di ultravioletti.
- 10 10. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detta almeno una sorgente di radiazioni è una sorgente di radiazioni diffuse avente asse di emissione sostanzialmente incidente rispetto a detti lembi lastriformi.
- 15 11. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere mezzi (1) per porre almeno una di dette giunture, o almeno uno di detti accoppiamenti in corrispondenza di detta almeno una sorgente di radiazioni elettromagnetiche e di detti uno o più sensori di rilevazione della radiazione riflessa o rifratta dalla giuntura o dall'accoppiamento.
- 20 12. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 11, caratterizzata dal fatto che detti mezzi per porre almeno una di dette giunture o almeno uno di detti accoppiamenti in corrispondenza di almeno una sorgente
- 25



di radiazioni elettromagnetiche sono del tipo a traslazione dei lembi lastriformi con avanzamento intermittente, comandabile dall'utente e/o da mezzi di controllo automatici (4).

- 5 13. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 11, caratterizzata dal fatto che detti mezzi per porre almeno una di dette giunture o almeno uno di detti accoppiamenti in corrispondenza di almeno una sorgente di radiazioni elettromagnetiche sono del tipo a traslazione dei lembi lastriformi con avanzamento continuo.
- 10
14. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi (4) per controllare nel tempo l'accensione e lo spegnimento di detta almeno una sorgente di radiazioni elettromagnetiche.
- 15
15. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi (4) per controllare nel tempo l'acquisizione di immagini da parte di detti uno o più sensori.
- 20
16. Metodo per la rilevazione di difetti nelle giunture o negli accoppiamenti di lembi lastriformi di gomma, o altro materiale flessibile, mediante un'apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dalle seguenti fasi:
- 25

Andrea Marietti

- 5
- a. disporre almeno una di dette giunture, o almeno uno di detti accoppiamenti, in corrispondenza di almeno una sorgente di radiazione elettromagnetica non unidirezionale e di uno più sensori di rilevazione di detta radiazione elettromagnetica, capaci di rilevazioni bidimensionali della radiazione, o viceversa disporre almeno una sorgente di radiazione elettromagnetica non unidirezionale e uno o più sensori di rilevazione di detta radiazione elettromagnetica capaci di rilevazioni bidimensionali della radiazione, in corrispondenza di almeno una di dette giunture, o di almeno uno di detti accoppiamenti;
- 10
- b. sottoporre detta giuntura o detto accoppiamento alla radiazione elettromagnetica non unidirezionale di detta almeno una sorgente;
- 15
- c. rilevare la radiazione riflessa o rifratta da detta giuntura, o da detto accoppiamento, tramite detti uno o più sensori; e
- 20
- d. analizzare il segnale uscente da detti uno o più sensori per individuare eventuali difetti in dette giunture o accoppiamenti.
- 25
17. Metodo secondo la rivendicazione 16, in cui detta fase di disporre almeno una di dette giunture o almeno uno di detti accoppiamenti in corrispondenza di almeno una



sorgente di radiazione elettromagnetica non unidirezionale e di uno o più sensori, prevede l'arresto di detti lembi lastriformi quando detta giuntura o detto accoppiamento si trova in corrispondenza di almeno una sorgente di radiazione elettromagnetica non unidirezionale e di uno o più sensori fino ad un successivo comando di avanzamento.

5

10

15

20

25

18. Metodo secondo la rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto che detto comando di avanzamento viene dato solo in assenza di difetti rilevati in detta giuntura o in detto accoppiamento.
19. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 16 a 18, in cui detta fase di rilevare la radiazione riflessa o rifratta avviene in modo intermittente.
20. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 16 a 18, in cui detta fase di rilevare la radiazione riflessa o rifratta avviene in modo continuo.
21. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 16 a 20, in cui detta fase di sottoporre detta giuntura o detto accoppiamento a detta radiazione avviene in modo intermittente.
22. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 16 a 20, in cui detta fase di sottoporre detta giuntura o detto accoppiamento a detta radiazione avviene in modo continuo.





23. Metodo secondo la rivendicazione 19 e 21, in cui detta fase di rilevare la radiazione riflessa o rifratta e detta fase di sottoporre detta giuntura, o detto accoppiamento, alla radiazione sono intermittenti in modo sincronizzato.
- 5 24. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 16 a 23, in cui detta fase di sottoporre detta giuntura, o detto accoppiamento, a detta radiazione avviene disponendo l'asse di emissione di detta sorgente di radiazione in modo incidente rispetto ad una superficie dei lembi lastriformi.
- 10 25. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 16 a 24, in cui il segnale in uscita da detti uno o più sensori è un segnale digitale o è un segnale analogico trasformato in segnale digitale, caratterizzato dal fatto che detta fase di analizzare il segnale uscente da detti uno o più sensori per individuare eventuali difetti in dette giunture, o accoppiamenti, prevede il trattamento di detto segnale in uscita da detti uno o più sensori mediante una maschera di convoluzione, e/o un filtro Sobel, e/o un rilevatore di profilo e/o un'analisi blob e/o una trasformata di Fourier discreta (FFT).
- 15
- 20 26. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 16 a 25, in cui il segnale in uscita da detti uno o più sensori è un segnale digitale rappresentativo di un'immagine o è un segnale analogico rappresentativo di un'immagine trasformato in segnale digitale, caratterizzato dal fatto
- 25

Ing. Andrea MARIETTI (936B)



- 5 detta fase di analizzare il segnale uscente da detti uno o più sensori per individuare eventuali difetti in dette giunture, o accoppiamenti, prevede una prima fase di individuazione dei contorni degli oggetti presenti in detta immagine, ed una successiva fase di misura e/o analisi di almeno uno di detti contorni.

Ing. Andrea MARIETTI (936B)

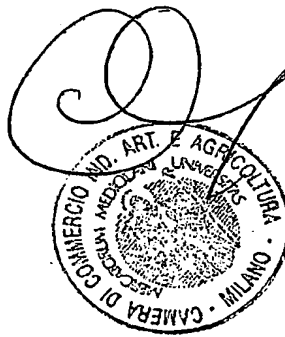
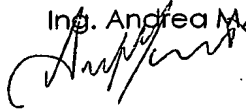


FIG. 1

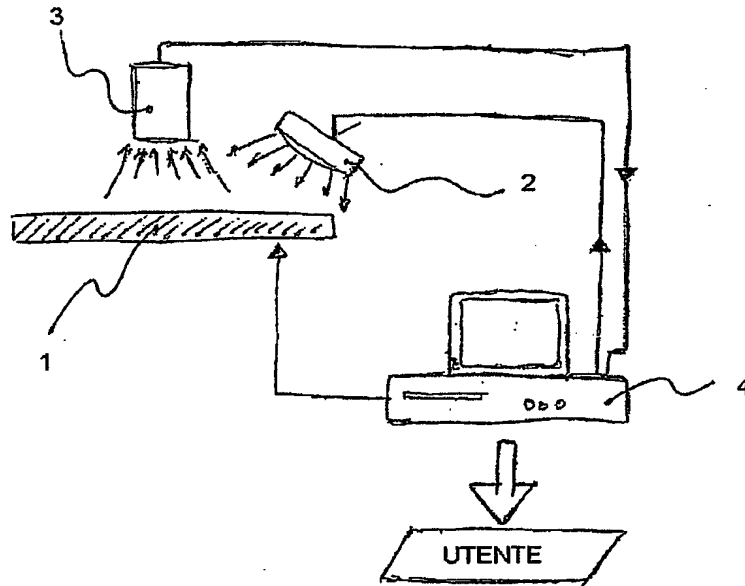


FIG. 2

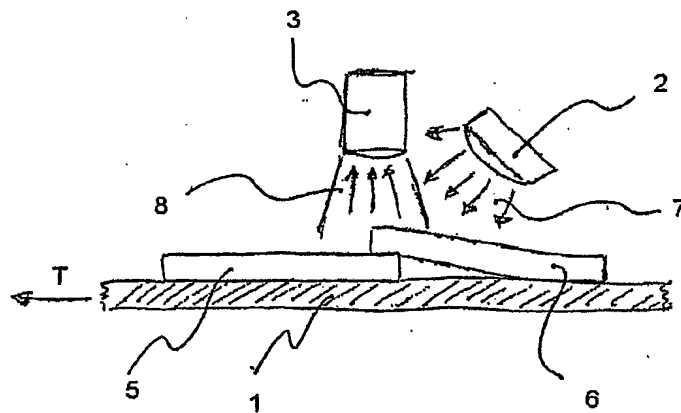


FIG. 3

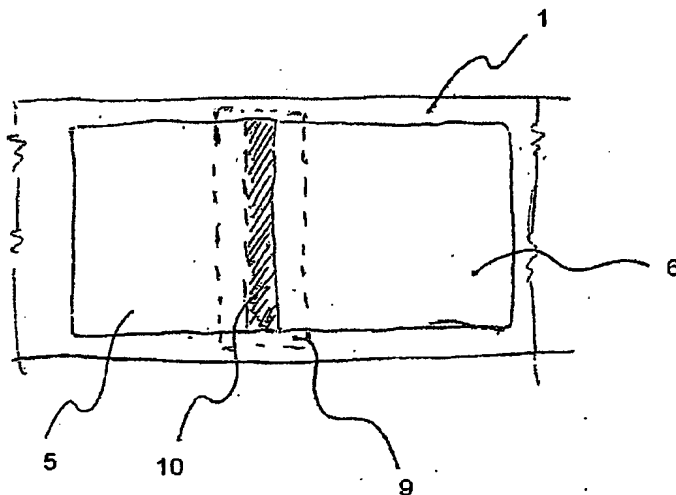
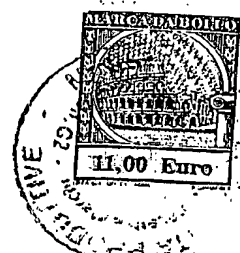
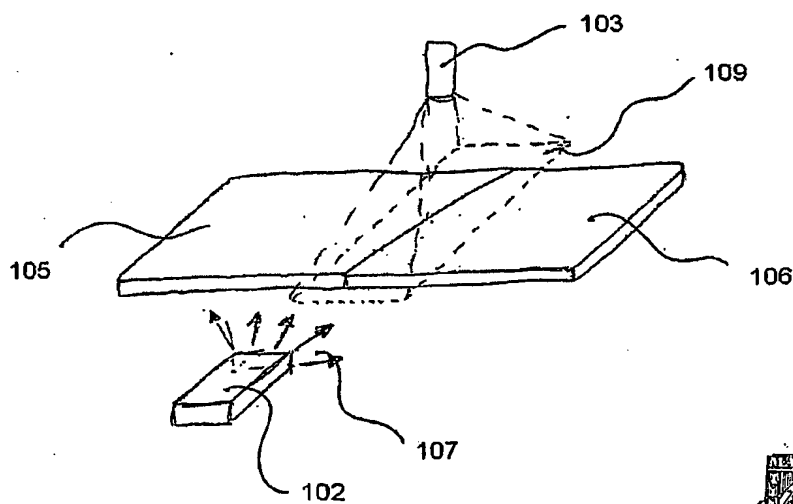


FIG. 4



Ing. A. Marietti (No. Iscr. 936B)

Ing. A. Marietti

FIG. 5

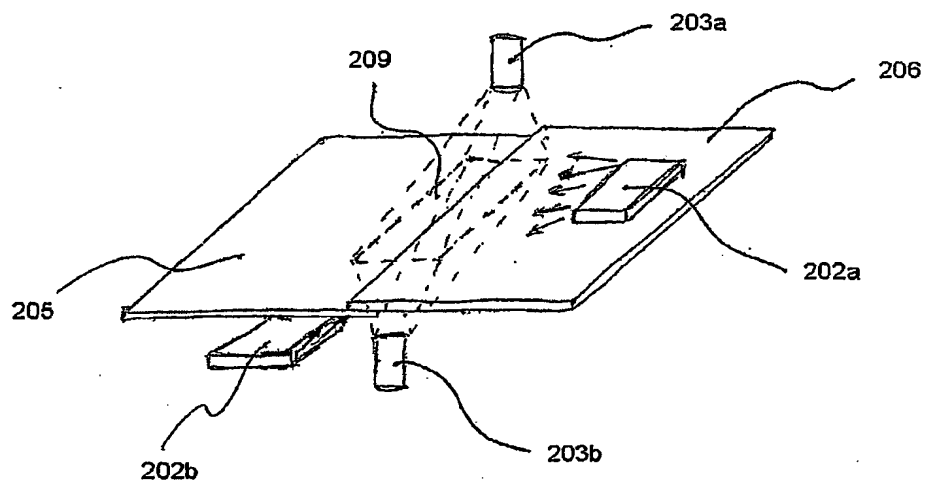
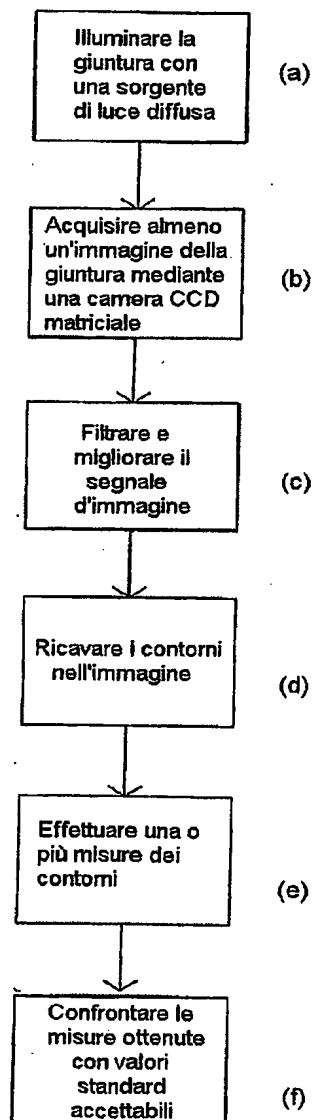


FIG. 6



Ing. A. Marietti (No. Iscr. 936B)

Autografo